

**RECONSTRUÇÕES PÓS GRANDES MANDIBULECTOMIAS
EM PACIENTES COM CÂNCER DE BOCA UTILIZANDO
PLACAS E RETALHOS MIOCUTÂNEOS**

PÉRSIO BIANCHINI MARIANI

Dissertação apresentada à Fundação Antônio Prudente
para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Oncologia

Orientador: Prof. Dr.
Luiz Paulo Kowalski

São Paulo
2000



FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do Centro de Tratamento e Pesquisa
Hospital do Câncer A.C. Camargo

Mariani, Pêrsio Bianchini

Reconstruções pós grandes mandibulectomias em pacientes com câncer de boca utilizando placas e retalhos miocutâneos / Pêrsio Bianchini Mariani. – São Paulo, 2000.

p. 58

Dissertação(mestrado)–Fundação Antônio Prudente.

Curso de Pós-Graduação em Ciências-Área de concentração: Oncologia.

Orientador: Luiz Paulo Kowalski.

Descritores: 1. MANDÍBULA /cirurgia. 2. MANDÍBULA/reconstrução.
3. NEOPLASIAS DE BOCA. 4. CARCINOMA ESPINOCELULAR.

**À MINHA AVÓ GEOVANINA, QUE PARTIU,
MAS SEMPRE FOI E SERÁ MINHA
INSPIRAÇÃO E MINHA FILHA BRUNA QUE
TROUXE NOVA LUZ À MINHA VIDA.**

AOS MEUS PAIS



O PRIMEIRO PASSO NAS NOSSAS VIDAS É SEMPRE O MAIS DIFÍCIL, E A QUEDA É INEVITÁVEL, MAS A ALEGRIA DA NOSSA FAMÍLIA E DOS AMIGOS A NOSSA VOLTA É A ENERGIA PARA QUE CONTINUEMOS A NOSSA CAMINHADA, SEGUINDO SEMPRE A LUZ DIVINA.

**EXEMPLAR
ESPECIAL**

**FUNDAÇÃO ANTONIO
PRUDENTE
BIBLIOTECA**

AGRADECIMENTOS

À todos de minha família, em especial meus irmãos, sobrinhos e avós (Leonida e Augusto Mariani, que nos deixou recentemente), que através de todo seu amor estiveram ao meu lado em todos os momentos de minha vida, com muito apoio e compreensão nas horas difíceis, e alegria nos momentos felizes.

A Família Macedo e a Simone Macedo, que sempre foram um ponto de apoio nas horas difíceis no início de minha carreira.

Ao meu orientador Prof. Dr. Luís Paulo Kowalski, pelos seus ensinamentos.

Aos meus mestres e amigos Dr. Luiz Carlos Manganello Souza e Dr. Ronaldo Rodrigues de Freitas, também responsáveis pela minha formação de Cirurgião Buco Maxilo Facial, pelo constante incentivo em minha carreira.

A Santa Casa de São Paulo, em especial ao Departamento de Cirurgia Buco Maxilo Facial pela minha formação de Cirurgião Buco Maxilo Facial.

Aos meus tios, Tito e Sioma Bianchini, pelo seu carinho e por serem meus segundos pais, sempre me orientando e apoiando no início de tudo.

Aos meus amigos de infância, Luciano (Lú), João César, René, Fernando (Mosca), Rogério (Negão), Aloísio (Tatinho), Renato (Preto), Leonardo (Pança), Marco Aurélio (Barba), Ronilson (Draga), Gustavo (Kuru), Rubens Sordi, César (Minhoca), Eduardo Abrão e Kiko, pela gratuidade de suas amizades, por tudo o que vivemos, sofremos e nos divertimos juntos e para que nossa amizade seja eterna.

A Marina Gléria Vasco, pelo seu carinho, compreensão e apoio incondicional em todos os momentos.

Aos meus mestres das escolas estaduais da cidade de Orlândia, responsáveis pela formação inicial de minha escolaridade, mostrando sempre o melhor caminho a ser trilhado.

Aos meus mestres da Disciplina de Cirurgia Buco Maxilo Facial da FORP-USP, Dr. Ulysses Nicida Soares, Dr. Adalberto Luís Rosa e Dr. Waldemar Mallet da Rocha Barros, por iniciarem o meu caminho dentro da Cirurgia Buco Maxilo Facial.

Ao pessoal da pós graduação, Ana Maria Rodrigues Alves Kuninari, Márcia Miwa Hiratani e Fernanda Vasconcelos pela amizade e orientação durante o tempo que passamos juntos.

Ao pessoal da biblioteca da Fundação Antônio Prudente, Suely Francisco, Wagner Fernando Ferreira, Rosinéia Aguiar Carneiro, Renato Benhossi e Alex Barbosa pela ajuda em todos os trabalhos científicos e pela amizade.

Aos assistentes e residentes do Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço e Otorrinolaringologia do Hospital do Câncer A.C. Camargo, pela ajuda e apoio em todos os momentos.

As Sras Raimunda Nonata Pereira, Claudete Parolin, Hirde Contesini pela amizade e ajuda na confecção do Banco de Dados.

Ao amigo Dr. Joaquim de Almeida Campos pelo constante incentivo profissional.



LISTA DE ABREVIATURAS

- ATM: "Articulação temporomandibular"
- CEC: "Carcinoma espinocelular"
- p: "Significância Estatística"
- PGM: "Pelveglossomandibulectomia/Pelveglossomandibulectomy"
- SCC: "Squamous Cells Carcinoma"
- THORP: "Titanium Hollow Screw Reconstruction Plate"
- Vs.: Versus
- A.O. System: Sistema de placa de fixação de fraturas faciais com placas compressivas.
- Defeitos HCL: Classificação dos defeitos mandibulares por ressecção de parte da mandíbula, onde defeitos H são defeitos hemimandibulares, C, defeitos centrais e L, defeitos laterais.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DA LITERATURA	6
3	JUSTIFICATIVA	21
4	OBJETIVOS	22
5	ARTIGO CIENTÍFICO	23
	5.1 Introduction	24
	5.2 Patients and Methods	26
	5.3 Results	28
	5.4 Discussion	31
6	DISCUSSÃO	37
7	CONCLUSÕES	47
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

RESUMO

Mariani, Pécisio Bianchini. **Reconstruções pós grandes mandibulectomias em pacientes com c4ncer de boca utilizando placas e retalhos miocut4neos.** S4o Paulo, 2000[Tese - Mestrado Fundaça3o Ant4nio Prudente].

Este trabalho avalia uma s4rie de 28 pacientes submetidos 4 reconstru33o mandibular com placas de reconstru33o e retalho miocut4neo de peitoral maior. As ressec33es foram devido a carcinoma espinocelular da boca: 25 casos de Pelveglossomandibulectomia (PGM) (resultando em deformidades de 4ngulo 4 4ngulo mandibular), 2 opera33es comando (resultando em deformidades laterais) e 1 mandibulectomia seccional anterior. Os tumores foram estadiados como: T1-T2 (4 casos), T3-T4 (23 casos), e Tx (1 caso). Casos de sucesso foram definidos como manuten33o da placa ap3s 6 meses p3s-operat3rio/p3s-radioterapia. Observamos taxa de sucesso de 32,2%. As principais vari4veis estudadas foram o tipo de defeito, onde observamos taxa de sucesso de 32% em defeitos L-C-L (latero-centro-lateral), 50% em defeitos L (lateral) e no 4nico caso de defeito C (central) a placa foi removida. A freq4ncia de perda de placas de a3o foi semelhante 4s de tit4nio (70% contra 66%), e pacientes submetidos 4 radioterapia tiveram mais perdas que os n4o submetidos (76,4% e 54,5%). As placas de reconstru33o n4o s4o efetivas para reconstru33o de grandes defeitos 3sseos, e somente em pacientes selecionados, n4o candidatos a transplantes microcir4rgicos, a sua utiliza33o associada a retalhos miocut4neos pode ser uma op33o.

SUMMARY

Mariani, Pécio Bianchini. **Reconstruções pós grandes mandibulectomias em pacientes com câncer de boca utilizando placas e retalhos miocutâneos.** [Mandibular reconstruction in patients with oral cancer using plates and myocutaneous flaps} São Paulo, 2000[Tese - Mestrado. Fundação Ant nio Prudente].

A series of 28 consecutive patients submitted to mandibular reconstruction with reconstructive plates and myocutaneous flaps were reviewed. All patients had their mandibles resected due to squamous cell carcinoma (SCC) of the oral cavity: 25 pelveglossomandibulectomy (PGM) (resulting in large defects from angle to angle of the mandible), 2 commando operation (resulting in lateral defects), and 1 anterior sectional mandibulectomy, resulting in anterior defect. Tumor stages were T1-T2 (4 cases), T3-T4 (23 cases), and Tx (1 case). Success was defined as plate maintenance after six months post-operative/post-radiotherapy. The success rate was 32.2%. L-C-L (lateral-center-lateral) defects had 32% of success, L (lateral) defects had 50% of success, and in the single case of C (center) defect, the plate was not maintained. Stainless steel reconstruction plates show similar rate of success as of titanium plates (30% vs. 34%). The patients not submitted to radiotherapy (RT) had more plates maintained than the patients who received radiotherapy (45.5% Vs. 23.6%). Reconstruction plates are not effective to bridge large defects of the resected mandible. In selected cases, not candidates for microvascular transplants, plates and myocutaneous flaps should be considered as an option for mandibular reconstruction.

1. INTRODUÇÃO

A incidência de câncer de boca tem variado desde 1983 segundo o Registro de câncer de São Paulo. As variações das taxas incidência (por 100.000 habitantes) de tumores de língua, boca e orofaringe entre homens e mulheres podem ser observadas nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 - Taxa de incidência de tumores de língua, boca e orofaringe em homens por 100.000 habitantes.

<i>Ano</i>	<i>Língua</i>	<i>Boca</i>	<i>Orofaringe</i>
1983	7,3	7,2	9,5
1988	6,6	5,3	4,3
1993	7,9	9,3	4,3

Quadro 2 - Taxa de incidência de tumores de boca, língua e orofaringe em mulheres por 100.000 habitantes.

<i>Ano</i>	<i>Língua</i>	<i>Boca</i>	<i>Orofaringe</i>
1983	1,4	1,5	0,3
1988	1,7	1,7	0,7
1993	1,9	2,4	0,7

Ainda de acordo com o Registro de Câncer de São Paulo, o número de casos novos registrados de câncer de boca e orofaringe aumentou da década de 80 para a de 90. Em 1983, foram 554 casos entre 9323 casos de câncer registrados (5,9%), em 1988, 520 casos entre 11049 (4,7%), e em 1993, 770 casos entre 14252 (5,4%).

No Centro de Tratamento e Pesquisa do Hospital do Câncer A. C. Camargo, de acordo com os dados do Registro Hospitalar de Câncer*, o câncer de boca foi responsável por 9,1% e 2,0% dos casos de câncer atendidos no ano de 1988, respectivamente em homens e mulheres. De acordo com HAMADA et al. (1997)

* RIBEIRO KCB. Registro Hospitalar de Câncer: estatísticas de 1988. São Paulo; CTPHCACC, 1999.

estas taxas mantiveram-se praticamente estáveis (9,6% para os homens e 2,0% para mulheres).

Grande parte destes tumores são diagnosticados em estádios avançados (KOWALSKI et al., 1994) e invadem a mandíbula, necessitando ressecção de parte desse osso para exérese radical da lesão. A principal indicação de mandibulectomias em pacientes com câncer de boca, é a infiltração por carcinoma espinocelular (CEC). Para ablação radical do tumor é necessário ressecar com margem de segurança a mucosa afetada, as partes moles adjacentes, e a região óssea invadida pelo tumor, o que resulta em defeitos que precisam ser reparados (WOLFF et al., 1996).

A magnitude da ressecção mandibular varia de acordo com a extensão da invasão óssea tumoral, e com isso varia também, a seqüela estética e funcional. A extensão da ressecção óssea varia desde a mandibulectomia marginal onde o contorno mandibular é mantido com a porção basal da mandíbula (com o menor comprometimento estético e funcional) até a mandibulectomia sub total ou total, que embora factíveis, somente passaram a ser realizadas com possibilidade de reabilitação do paciente após o desenvolvimento das técnicas de reconstrução mais recentes, como o estudo dos defeitos ósseos e confecções de placas personalizadas através de modelos plásticos obtidos por tomografias computadorizadas tridimensionais (GOTO et al., 1997). O comprometimento funcional é variável, compreendendo dificuldades de fala e deglutição e falta de contenção salivar, particularmente após as grandes ressecções, quando as técnicas de reconstrução não propiciarem suporte ósseo adequado (COHEN e SHULTZ 1985; ROBERTSON e PHIL 1986). Reconstruções de tecidos moles com retalhos miocutâneos, auxiliam apenas o controle dos movimentos linguais, mas vários problemas permanecem

como o desvio da mandíbula para o lado afetado, má oclusão e mau posicionamento dos côndilos nas cavidades articulares (ROBERTSON e PHIL 1986). Dentre as diversas técnicas de reconstrução mandibular são relatadas o uso de próteses (OLSTAD e LYBERG 1987), enxertos ósseos não vascularizados (DUNCAN et al. 1985; OLSTAD e LYBERG 1987; LIND et al. 1987; CATONE et al. 1992), retalhos osteomiocutâneos (LIND et al. 1987; THOMA et al. 1988; GRÄTZ et al. 1996), placas de reconstrução associadas ou não a retalhos miocutâneos (SÖDERHOLM et al. 1991; PAPAIZIAN et al. 1991; BLACKWELL et al. 1996; YI et al. 1999), e transplantes microcirúrgicos (FREDRICKSON et al. 1985; SHIROTA et al. 1995; HIDALGO e REKOW 1995; HIDALGO et al. 1996; WELLS 1996).

A reconstrução primária é o melhor momento para reconstrução do defeito causado

pelas grandes ressecções oncológicas, obtendo-se as maiores chances para reabilitação estética e funcional do paciente (ROBERTSON e PHIL 1986; LIND et al. 1987; HIDALGO 1994; HIDALGO e REKOW 1995; YANAGIYA et al. 1993). Entretanto, COHEN e SHULTZ (1985), apesar de concordarem que a reconstrução primária é o ideal após as mandibulectomias, referem que durante a radioterapia pós-operatória ocorre uma diminuição sensível do número de osteoblastos no local, assim como da vascularização, podendo comprometer a integração dos retalhos microcirúrgicos. Estas seriam razões importantes para se considerar a possibilidade de reconstruções secundárias em alguns casos. Segundo esses autores, uma situação específica para essa indicação é a de pacientes com história de alcoolismo e tabagismo e com doenças sistêmicas significativas submetidos à grandes ressecções, devido o aumento do risco de insucesso. Por outro lado, HIDALGO e REKOW

(1995) relatam que não existe grande influência da radioterapia na integração e nos meios de fixação dos transplantes microvasculares, dando preferência à reconstrução primária, mostrando que a reconstrução secundária após radioterapia, torna-se mais difícil e com prognóstico desfavorável devido às condições teciduais e vasculares locais.

Os transplantes microcirúrgicos são atualmente a técnica de primeira escolha porque proporcionam boa quantidade e qualidade óssea, mantendo o contorno mandibular, facilitando a reabilitação protética do paciente. Além disso, sua taxa de integração é alta mesmo em pacientes submetidos à radioterapia pós-operatória (ROBERTSON e PHIL 1986; CARLSON e MARX 1994; HIDALGO e REKOW 1995; CARLSON e MARX 1996). No entanto, muitas vezes não é possível utilizar estas técnicas de reconstrução devido as condições clínicas desfavoráveis do paciente, ou dificuldades relacionadas à área doadora, ou falta de infra-estrutura para realização dos transplantes. Nessa situação o uso de placas reconstrutivas de 2.7 mm de titânio associadas ou não à retalhos miocutâneos são uma opção para reconstrução primária pós ressecções que causem perda do contorno mandibular (LIM e TAN 1992; YI et al. 1999).

No Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço e Otorrinolaringologia do Centro de Tratamento e Pesquisa do Hospital do Câncer A. C. Camargo, a reconstrução mandibular primária ou secundária pós grandes ressecções oncológicas variaram ao longo dos últimos 20 anos, na dependência da disponibilidade e desenvolvimento de diversas técnicas de reconstrução.

Nosso estudo compreende uma revisão dessa casuística, buscando identificar fatores associados ao resultado final da reconstrução. Decidimos focar a

reconstrução com placas e retalhos miocutâneos por ser um grupo de pacientes mais uniforme e ser a técnica de fácil realização, com materiais disponíveis em diversos locais, mas sujeita a um número significativo de complicações.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Bardenhewer, citado por COHEN e SCHULTZ (1985), foi o primeiro a relatar (em 1892), o uso de retalho pediculado de calota craniana para reconstrução do corpo mandibular.

Sykoff em 1900, também citado por COHEN e SHULTZ (1985), provavelmente foi o primeiro a empregar enxertos ósseos livres na reconstrução dos defeitos mandibulares. Após, passou-se a usar o fio de Kirschner e alguns tipos de próteses metálicas. Snyder em 1970, também citado por COHEN e SHULTZ (1985), baseado no estudo de Medgyesi, introduziu os retalhos osteomiocutâneos. Com este trabalho pioneiro, outros investigadores (CONLEY 1972; BOYNE e ZAREN 1976) começaram desenvolver uma série de retalhos osteomiocutâneos. No entanto, uso de osso autógeno da crista ilíaca, ainda foi a área doadora de eleição para a reconstrução mandibular nesta década (COHEN e SHULTZ 1985). Em 1984 ANDRADE SOBRINHO et al. apresentam 10 casos de reconstrução com enxerto autógeno de crista ilíaca, discutindo suas vantagens e desvantagens como opção de reconstrução mandibular após ressecções de tumores malignos e benignos da mandíbula.

Várias outras alternativas de reconstrução têm sido citadas na literatura em estudos experimentais (WANGERIN et al. 1986) e clínicos como, o proposto por DONG et al. (1996), que relataram o tratamento de tumores mandibulares benignos através da criocirurgia. Após a ressecção da área mandibular afetada, é realizada curetagem do tumor e o fragmento ósseo é resfriado em nitrogênio líquido em 3 sessões de 20 minutos. Após isto o osso é colocado em solução de gentamicina e reimplantado no local. Também JISANDER et al. (1995), relataram uma forma de

reimplante mandibular secundário. Após a ressecção, a mandíbula era tratada com agentes químicos, irradiada e armazenada por um período de 7 a 10 meses, e quando reimplantada no próprio leito, era preenchida com tecido ósseo medular autógeno.

Enxertos ósseos não vascularizados foram largamente utilizados, e possuem ainda indicações precisas (LIND et al. 1987). No início deste século, duas teorias conflitantes a respeito de enxertos ósseos livres foram discutidas na literatura: a) teoria dos osteoblastos proposta por Oliver e Auxhausen em 1909, citado por CARLSON e MARX (1996), segundo a qual a parte medular óssea transplantada juntamente com seu periósteo, suportaria o transplante e produziria tecido ósseo. b) teoria da indução, proposta por Phemister em 1914, também citado, por CARLSON e MARX (1996), considera que o tecido ósseo transplantado não suportaria o transplante e sofreria necrose asséptica em sua totalidade e seria substituído por osso formado a partir dos tecidos adjacentes (células-mães que encontravam-se no leito receptor: "Creeping Substitution"). Os estudos mais recentes a respeito de enxertos ósseos livres medulares, indicam que a teoria osteoblástica e a teoria da indução não são eventos exclusivos e sim complementares que se desenvolvem simultaneamente. O preparo do leito receptor e a preservação do periósteo, quando possível, assim como a compactação do enxerto no local e sua estabilização são fundamentais não só para a integração como também para propiciar contorno mandibular adequado (ANDRADE SOBRINHO et al. 1984, CARLSON e MARX 1994, 1996). Apesar de todos os cuidados técnicos, as taxas de integração são baixas. Os resultados são ainda menos expressivos em áreas irradiadas (LIND et al. 1987; OLSTAD e LYBERG 1987; BOYD et al. 1995), pois devido a baixa vascularização local, freqüentemente ocorre deiscência da ferida cirúrgica e infecção do enxerto, que pode ser reabsorvido

em quase sua totalidade (DUNCAN et al. 1985). LELLO (1986), mostra que para reconstruções mandibulares, após ressecções de tumores benignos, o enxerto livre de crista ilíaca é uma opção aceitável com excelentes resultados. ANDRADE SOBRINHO et al. (1984), também relataram que os enxertos autógenos de crista ilíaca são indicados para reconstrução da mandíbula após ressecções de tumores benignos que requeiram mandibulectomias seccionais (ex. ameloblastomas) e ressecções por neoplasias malignas de baixa agressividade. Os autores contra indicam a utilização desta técnica para reconstruções imediatas após ressecções de neoplasias altamente agressivas e metastatizantes como carcinoma espinocelular (CEC) e sarcoma osteogênico.

Com o incremento do uso de enxertos vascularizados, um significativo aumento da taxa de integração tem sido observado (LIND et al. 1987). Segundo WOLFF et al. (1996), o transplante microcirúrgico de fibula foi primeiramente descrito por TAYLOR et al. em 1975, e usado pela primeira vez para reconstruções mandibulares por YAMANO (1985). HIDALGO (1994) ressalta que o transplante microvascular de fibula é o ideal para reconstruções mandibulares devido a grande quantidade óssea disponível, o formato e o comprimento ósseo que pode ser obtido. Em meados da década de 80 o retalho microcirúrgico de fibula passou a ser usado mais freqüentemente, desde então esta técnica vem sendo difundida para reconstrução de grandes defeitos mandibulares conseqüentes à cirurgias oncológicas (HIDALGO 1994; HIDALGO e REKOW 1995). Ainda que a quantidade de osso medular fornecida na região seja pequena, existirem dificuldades para a área doadora recuperar-se e serem relatadas complicações tardias, existem vantagens, como a menor morbidade quando comparada com a crista ilíaca (WELLS 1996).

WELLS (1996) sugere que se for optado por reconstrução com enxertos corticais livres, para se conseguir um leito com suprimento sangüíneo adequado, deve-se reconstruir primeiramente os tecidos moles com retalhos locais e após um período de aproximadamente 6 semanas, reconstruir-se a parte óssea. Mas esta é uma desvantagem já que poderá causar atraso no início de tratamentos adjuvantes como quimioterapia e radioterapia. MARX e AMES (1982) relataram bons resultados com enxertos ósseos livres, utilizando osso medular congelado de banco de ossos, associado ao osso medular. Após a ressecção o contorno mandibular é mantido com placa de reconstrução, o paciente é submetido à radioterapia e a 20 sessões de oxigenação hiperbárica antes da realização da reconstrução com enxerto ósseo medular. Apesar do alto índice de sucesso (89%), os custos e dificuldades na utilização dos recursos são desvantagens da técnica (WELLS 1996).

LIND et al. (1987) enfatizam que todos os enxertos possuem indicações precisas e também limitações, como por exemplo: os enxertos ósseos livres podem ser usados em pequenos defeitos ósseos; o transplante microcirúrgico de antebraço pode ser usado em defeitos do ângulo mandibular, onde necessita-se de maior quantidade de tecidos moles e menor quantidade de osso, e para os grandes defeitos o uso do transplante microcirúrgico de fíbula é o mais indicado. Este transplante pode ser indicado também para defeitos que necessitem de ilha de pele intra-oral devido a pouca quantidade de pêlos nesta área doadora. Para reconstrução da região do côndilo mandibular, o enxerto costo condral e o enxerto livre clavicular, são os mais freqüentemente indicados (DANIELS et al. 1987). WILSON e BOSAK (1988) relatam que o enxerto costochondral pode estar associado à prótese condilar metálica para reconstrução da região condilar.

WELLS (1996) relata que a reconstrução ideal para os defeitos mandibulares provocados por cirurgias oncológicas são os transplantes microcirúrgicos, associados à fixação com miniplacas, devido às mudanças teciduais que podem ser provocadas pela radioterapia como o baixo suprimento sanguíneo local, e pela extensão da ressecção óssea e de tecidos moles. O autor relata que os principais objetivos das reconstruções são reparar os defeitos ósseos e de tecidos moles o mais próximo possível das estruturas normais, e para isso utilizam diversas técnicas. Uma das opções é o enxerto ósseo livre de osso medular, mas estudos clínicos e experimentais mostram que a radioterapia afeta o sucesso desses enxertos livres, devido a fibrose provocada localmente, produzindo baixa vascularização do leito receptor, o que compromete a integração dos enxertos ósseos livres (KAWAI et al. 1994).

O transplante microvascular de crista ilíaca é uma das opções para as reconstruções mandibulares. Em 1985, DUNCAN et al. publicaram uma série de 36 casos de reconstrução mandibular após cirurgias oncológicas, utilizando este transplante nas ressecções que produzissem defeitos maiores do arco mandibular e necessitassem de ilhas de pele intra ou extra orais. O transplante de crista ilíaca permite um bom contorno mandibular através de osteotomias em sua extensão. COHEN e SHULTZ (1985) optavam pelo transplante microcirúrgico de crista ilíaca para reconstrução das grandes ressecções mandibulares, devido ao volume ósseo conseguido, e a possibilidade de reconstrução do contorno mandibular.

OLSTAD e LYBERG (1987) relatam um caso de reconstrução mandibular com uso de prótese condilar metálica de titânio associada ao transplante microcirúrgico de crista ilíaca, conseguindo boa integração do enxerto ósseo e boa mobilidade de abertura bucal.

FREDRICKSON et al. (1985) realizaram a dissecação de 18 peças anatômicas de crista ilíaca com seu pedículo de vascularização e analisaram 6 casos clínicos reconstruídos com este tipo de retalho. Relatam que o transplante microvascular de crista ilíaca apresenta uma série de vantagens sobre outros transplantes vasculares como os costais e metatarsais e outros transplantes de ossos longos utilizados nas reconstruções mandibulares, como a grande quantidade de tecido ósseo disponível para reconstruir defeitos hemimandibulares ou até mesmo mandibulectomias totais, nesse caso utilizando as cristas ilíacas bilateralmente. Relatam sucesso em 4 casos dentre 6 grandes reconstruções utilizando este transplante em leitos irradiados. O uso de anticoagulantes é indicado, como essencial, para o sucesso da integração do retalho nessas condições. As variações anatômicas encontradas assim como as variações dos tamanhos e quantidades ósseas disponíveis do retalho não influenciaram os resultados pós-operatórios. Em 1995 SHIROTA et al. realizaram um estudo com cobaias, analisando histologicamente os transplantes microcirúrgicos de crista ilíaca, e observaram que, em todos os casos, a maior parte da medular óssea necrosava, e com isto a cicatrização óssea era retardada.

HIDALGO e REKOW (1995) colocam como vantagens dos transplantes microcirúrgicos de fibula, o grande comprimento ósseo adquirido, boa altura e largura óssea para receber implantes osseointegrados, suprimento sanguíneo adequado devido ao calibre dos vasos do pedículo e boa dimensão dos tecidos moles que podem ser empregados juntamente com o transplante ósseo. Em um período de 6 anos os autores reconstruíram 60 pacientes submetidos à ressecções mandibulares por câncer, e a maioria dos defeitos eram do tipo H e L (BOYD et al. 1993), com sucesso em 98% dos casos. HIDALGO et al. (1996) também relatam a utilização de

retalhos microvasculares em pacientes pediátricos, sendo que a escolha do tipo de retalho microvascular variou entre retalho de fíbula e o retalho de crista ilíaca.

WOLFF et al.(1996) também enumeram as vantagens do transplante microcirúrgico de fíbula nas reconstruções mandibulares. O preparo do enxerto, em casos selecionados pode ser realizado simultaneamente com a ressecção do tumor, diminuindo desta forma o tempo operatório. A boa qualidade e quantidade óssea são outros fatores considerados importantes.

GRÄTZ et al.(1996) descrevem um retalho pediculado de calota craniana removido da região parietal com pedículo no músculo temporal. Uma das indicações seria em pacientes irradiados no pós-operatório (sem reconstrução), onde a anastomose de um retalho microcirúrgico seria dificultada.

YANAGIYA et al. (1993) definem a utilização do transplante microvascular de escápula como sendo uma boa opção para reconstrução mandibular, favorecendo o contorno ósseo, entretanto, a necessidade de reconstrução de tecidos moles em conjunto com este transplante é indicado, pois não forneceria quantidade ideal de tecidos moles para reconstrução. Uma alternativa utilizada pelos autores foi a associação deste transplante com o de antebraço.

ZENN et al. (1997) relatam o uso de transplantes microcirúrgicos de antebraço em 10% dos casos de reconstrução mandibular, sendo o segundo transplante microcirúrgico mais utilizado nas reconstruções mandibulares após cirurgias de pacientes oncológicos. Apontam indicações específicas para este tipo de retalho, como em reconstruções posteriores de ângulo e ramo ascendente, onde é preciso menor quantidade de tecido ósseo e reconstrução da mucosa jugal. Também são uma excelente opção para cobrir as placas de reconstrução utilizadas, ou como

AZEVEDO (1989) utilizou o sexto arco costal associado à rotação do músculo peitoral menor para reconstrução de defeitos mandibulares. O índice de perdas do retalho foi pequeno (2 perdas em 22 casos operados), mesmo em grandes defeitos onde se utilizou de rotações de retalhos bilaterais.

A fixação interna rígida para qualquer tipo de retalho nas reconstruções mandibulares é muito importante no sucesso da integração do retalho (KENNADY et al. 1989; SHMELZEISEN et al. 1993; YI et al. 1999). KENNADY et al. (1989) realizaram um estudo histomorfométrico em quatro macacos com o uso de miniplacas nas reconstruções mandibulares, e constataram que nos enxertos não fixados com miniplacas, a reabsorção óssea foi menor, mas a integração também foi menor. Por outro lado, nos enxertos fixados com miniplacas, apesar de apresentarem uma maior taxa de reabsorção, a integração óssea dos enxertos foi maior. A utilização de miniplacas de 2.0 mm na fixação dos transplantes vascularizados é um método considerado eficiente (SHMELZEISEN et al. 1993), mas a utilização de placas de reconstrução de titânio 2.7 mm tem sido a técnica mais indicada na fixação desses transplantes para reconstrução mandibular (SHMELZEISEN et al. 1993; SPENCER et al. 1999; FUTRAN et al. 1995). O tempo de cicatrização óssea com utilização de fixação rígida é significativamente diminuído (LEACH e TRUELSON 1995).

Apesar dos bons resultados conseguidos com transplantes microvasculares, alguns autores (CONSTANTINO et al. 1990) não consideram este o melhor método para reconstrução dos defeitos mandibulares. Segundo CALIFANO et al. (1994) e CONSTANTINO et al. (1990) os transplantes microcirúrgicos resultam em morbidade do local doador e disponibilidade óssea limitada. Apesar dos retalhos

microvasculares serem uma excelente opção de reconstrução com altos índices de sucesso, apresentam algumas desvantagens como a necessidade de duas equipes cirúrgicas, longo tempo operatório e morbidade do local doador (PAPAZIAN et al. 1991; BOYD et al. 1995). A reconstrução ideal seria aquela onde se conseguisse neoformação óssea a partir do remanescente ósseo local. Este conceito pode ser conseguido a partir de um dos princípios de alongamento ósseo proposto. (ILIZAROV 1968, 1989a, 1989b; CONSTANTINO et al. 1990; ANNINO JR et al. 1994; BLOCK et al. 1996a, 1996b; LUCAS et al. 1996; BELL et al. 1997). Um dos precursores do alongamento ósseo mandibular foi MOLINA e MONASTÉRIO (1995), realizando distração mandibular em crianças com microssomias faciais e síndromes causadoras de assimetrias faciais como a Síndrome de Goldenhar, e assim como vários autores que utilizaram este método, apresentaram bons resultados (MOLINA e MONASTÉRIO 1995; KLEIN e HOWALDT 1995; RACHMIEL et al. 1995; LOSKEN et al. 1995; KLEIN e HOWALDT 1996). CORCORAN et al. (1997), utilizaram a distração osteogênica em mandíbulas neoformadas após enxertos ósseos costochondrais, relatando bons resultados do crescimento do corpo mandibular. WEIL et al. (1997) utilizam a distração mandibular também para corrigir os defeitos transversais da mandíbula.

Em 1993, CONSTANTINO et al. realizaram transporte de disco ósseo através da distração mandibular em cães. Em testes laboratoriais de stress ósseo, demonstraram que o tecido ósseo neoformado suportaria aproximadamente 77% ao equivalente do tecido ósseo mandibular normal.

ANNINO JR et al. (1994) em um trabalho experimental em cães, realizaram a ressecção de toda região sinfisária de 4 animais. Com distração mandibular trifocal,

conseguiram a união dos cotos ósseos mandibulares, com uma média de 5 cm de osso neoformado.

McCARTHY et al. (1992) conseguiram 20mm, em média, de neoformação óssea no alongamento mandibular de 4 crianças com microssomia hemifacial. CALIFANO et al. (1994) em estudo histológico, radiográfico e cintilográfico realizado em coelhos, mostraram a boa qualidade óssea do tecido neoformado. Em outro estudo CONSTANTINO et al. (1993) trabalhando com cães, conseguiram 25 mm de tecido ósseo neoformado em um período de 25 dias de distração óssea mandibular.

BLOCK et al. (1996b) realizaram distração mandibular bifocal, com transporte de disco ósseo em pacientes com defeitos mandibulares provocados por arma de fogo ou trauma e conseguiram união dos cotos com uma média de 25 mm de osso neoformado. Os autores relatam que no período de 6 a 8 semanas, em média, ocorre neoformação óssea no local do transporte do disco ósseo. BLOCK et al. (1996a) estudando a distração osteogênica em cães, demonstraram a possibilidade de aumento de altura óssea do rebordo alveolar.

A grande desvantagem da técnica de distração óssea mandibular era a formação de cicatrizes na pele dos pacientes, principalmente em crianças. Atualmente esta desvantagem técnica, está sendo corrigida através do desenvolvimento de distratores mandibulares intra-orais, com resultados satisfatórios em relação ao aumento do comprimento mandibular tanto quanto os distratores externos (CHIN e TOTH 1996).

A manipulação de tecido ósseo em áreas irradiadas ainda permanece como grande desafio. GANTOUS et al. (1994) realizaram distração óssea mandibular em 5 cães submetidos à ressecção óssea mandibular e irradiação na dosagem de 50 Gy em 20 frações, conseguindo em média 20 mm de tecido ósseo neoformado em 30 dias de

ativação do distrator ósseo. FRIEDRICH et al. (1997a) realizaram um estudo ultrassonográfico em 7 pacientes submetidos à distração mandibular e reabilitação protética, previamente irradiados (60 a 75,5 Gy). Observaram formação de nova cortical óssea em todos os casos.

FRIEDRICH et al. (1997b) realizaram distração mandibular em transplantes microcirúrgicos de crista ilíaca em pacientes reconstruídos após cirurgias por tumores mandibulares submetidos à radioterapia pós-operatória. Relataram bons resultados, ampliando a área protética mandibular e favorecendo a instalação de implantes osseointegrados para reabilitação protética destes pacientes.

Segundo HIDALGO (1989), o uso de transplantes microcirúrgicos nas reconstruções mandibulares vem sendo empregado largamente há poucos anos. Por outro lado, outros tipos de reconstrução, como próteses de resinas (como a prótese de Benoit), e próteses metálicas perfuradas associadas à hidroxiapatita (WITTENBERG e SMALL 1995), ainda são empregadas devido ao baixo custo. A taxa de sucesso destas reconstruções sempre foi muito baixa, assim como a reabilitação estética e funcional proporcionados pelas mesmas (HIDALGO 1994).

Em pacientes não eletivos para os transplantes microcirúrgicos pode-se optar, ainda, por outros tipos de reconstrução, como a utilização de placas metálicas de reconstrução. Segundo WOLFF et al. (1996) pacientes não eletivos para transplantes microcirúrgicos de fíbula, são aqueles com pulsos não palpáveis, diabetes mélitus insulino-dependente, edema de membros inferiores, ou grande quantidade de varizes. Também aqueles que apresentaram alterações arterioscleróticas nas angiografias pré-operatórias foram excluídos da possibilidade de realizarem transplantes

microcirúrgicos. Segundo esses autores, 25% dos pacientes que necessitavam de reconstrução microcirúrgica não foram elegíveis para o procedimento.

Uma opção de reconstrução para os pacientes não elegíveis para reconstruções mandibulares com transplantes microcirúrgicos é a reconstrução primária da mandíbula, utilizando-se placas de reconstrução de titânio com 2.7 mm de espessura, que proporcionam bom contorno mandibular e podem manter o espaço ressecado para uma posterior reconstrução microcirúrgica.

Um número grande de complicações relacionadas às reconstruções com placas ainda são relatados (ROBERTSON e PHILL 1986). RYU et al. (1995) afirmam que um grande número de perdas de placas metálicas deve-se à radioterapia pós-operatória, conseqüente à radiação secundária nos tecidos próximos à placa. ALLAL et al. (1998) também observaram aumento da dose nas proximidades das placas metálicas, relatando um aumento da dose de irradiação na interface placa/retalho. Em outro estudo, GULLANE (1991) relata 64 casos de reconstrução de defeitos mandibulares pós ressecção de tumores benignos e malignos, utilizando retalhos miocutâneos e placas metálicas. Foram observadas complicações apenas nos pacientes irradiados no pós-operatório. Com os recentes implementos nos materiais das placas, técnicas de fixação e melhoria dos materiais aloplásticos, reconstruções mandibulares com placas metálicas, podem ser uma opção para os pacientes que não possuam condições clínicas imediatas para reconstrução com transplantes microcirúrgicos (LIM e TAN 1992; YI et al. 1999). Prevenindo deformidades estéticas, realizando reconstruções primárias, mesmo que com placas metálicas de reconstrução, diminuíram-se os traumas sociais do paciente, favorecendo o convívio deste com seus familiares e amigos, proporcionando a recuperação clínica e

possibilitando a reconstrução microcirúrgica secundária do defeito remanescente (ANNINO JR et al. 1994).

LINDQVIST et al. (1992), consideram que a reconstrução primária com transplantes microcirúrgicos em pacientes com tumores T3 e T4 de boca, que necessitam de reconstrução mandibular não são a primeira opção no tratamento. A taxa de recidiva é alta nestes pacientes, nestes casos os autores questionam a necessidade de reconstrução imediata do tecido ósseo mandibular, considerando até mesmo que o transplante microcirúrgico poderia mascarar uma possível recidiva local que poderia ser detectada precocemente. Preferem, então, utilizar reconstruções com placas metálicas nestes casos. Também BOYD et al. (1995) optam por reconstrução com placas de titânio, baseados nos custos da reconstrução e tempo de internação do paciente.

RAVEH et al. (1983) em estudo experimental em cães, observaram que a integração óssea dos parafusos de titânio era maior nos locais não submetidos à radiação, e conseqüentemente com um menor índice de perdas nestes casos. Outros estudos clínicos (RAVEH et al. 1987a ; VUILLEMIN et al. 1988; KOCH et al. 1994), mostram a eficácia das placas THORP SYSTEM ("Titanium Hollow Screw Reconstruction Plate"), também na reconstrução primária de pacientes submetidos à ressecções mandibulares.

Outros sistemas de placas de reconstrução também são utilizados por vários autores (KLOTCH e PREIN 1987; KLOTCH et al. 1990; DEL HOYO et al. 1994) para reconstrução dos defeitos mandibulares, como o sistema AO de placas de titânio, com resultados satisfatórios, mesmo em pacientes irradiados. PAPAIZIAN et al. (1991), utilizaram este sistema para reconstrução de defeitos anteriores da

mandíbula e observaram que somente em 28% dos pacientes não ocorreu algum tipo de complicação relacionada com a placa. Também BLACKWELL et al. (1996) utilizaram placas e retalhos miocutâneos para reconstrução de defeitos laterais da mandíbula com resultados considerados satisfatórios (77% de sucesso).

Foi na década de 70 que se iniciou a utilização de placas de reconstrução de 2.7mm de espessura, e na década de 80, esta técnica foi altamente difundida (SPENCER et al. 1999). Entretanto, atualmente o seu uso é maior para reconstruções de pequenos defeitos ósseos (BOYD et al. 1995; BLACKWELL et al. 1996), fixação de fraturas cominutivas (RAVEH et al. 1987b ; ZORMAN et al. 1990; SMITH e JOHNSON 1993) e estabilização de enxertos ósseos (FUTRAN et al. 1995), sendo este princípio, fundamental no sucesso de integração de qualquer que seja o tipo de transplante microvascular ou enxerto livre utilizado para a reconstrução mandibular (COHEN E SHULTZ 1985) e para reconstrução de pacientes não elegíveis para os transplantes microcirúrgicos.

BOYD et al. (1993) classificam os defeitos mandibulares pelo sistema HCL: (H) são defeitos hemimandibulares, (C) defeitos centrais da mandíbula, e (L) defeitos mandibulares laterais. Também, BOYD et al. (1995) em outro estudo utilizando esta classificação, mostram taxas de 33% de insucesso da reconstrução mandibular com placas em grandes defeitos ósseos. Em defeitos combinados (HC, LCL) a taxa de insucesso aumentou para 60%. YI et al. (1999) mostraram que as principais complicações como afrouxamento dos parafusos e exposição das placas aparecem em grandes defeitos ósseos reconstruídos com placas.

3. JUSTIFICATIVA

Nosso projeto original tinha por objetivo avaliar as causas de sucesso e insucesso de todos os tipos de reconstrução mandibular realizadas no Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço e Otorrinolaringologia do Hospital do Câncer A. C. Camargo no período de 1980 a 1997. Também era parte de nosso projeto original um estudo prospectivo, utilizando a distração osteogênica da mandíbula em 10 casos, e a realização de reconstrução mandibular com retalho microcirúrgico de fíbula em 10 casos.

No entanto, devido a não uniformidade de indicações e resultados obtidos em nosso estudo retrospectivo dos diversos tipos de reconstruções mandibulares, optamos por realizar uma análise das reconstruções mandibulares com placas de titânio 2.7mm, associadas aos retalhos miocutâneos, por ser este um grupo mais uniforme de pacientes tratados por um número limitado de cirurgias.

As reconstruções microcirúrgicas com fíbula não foram realizadas por falta de infra-estrutura, o que somente foi possível, recentemente, com a implantação do Serviço de Microcirurgia no Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço e Otorrinolaringologia do Hospital do Câncer A. C. Camargo.

A distração osteogênica não foi realizada devido à falta de pacientes elegíveis para realização da técnica, e por recusa de 2 pacientes que seriam candidatos à reconstrução em segundo tempo.

4. OBJETIVOS

Os objetivo deste estudo é avaliar os resultados das reconstruções mandibulares com placas de reconstrução associadas aos retalhos miocutâneos realizadas pós grandes ressecções por carcinoma espinocelular da boca.

5. ARTIGO CIENTÍFICO

RECONSTRUCTION OF LARGE DEFECTS POST MANDIBULECTOMY FOR ORAL CANCER USING PLATES AND MYOCUTANEOUS FLAPS

Pérsio Bianchini Mariani¹ DDS

Luiz Paulo Kowalski^{1,2} MD, PhD

José Magrin¹ MD, PhD

1- Head and Neck Surgery and Otorhinolaryngology Department, Centro de Tratamento e Pesquisa do Hospital do Câncer A. C. Camargo

2- Reprint requests should be addressed to:

Luiz Paulo Kowalski, MD, PhD

Head and Neck Surgery and Otorhinolaryngology Department

Centro de Tratamento e Pesquisa do Hospital do Cancer A. C. Camargo

Rua Professor Antonio Prudente, 211 – São Paulo, Brazil. 01509-010

FAX -55-11-3277-6789

e-mail: lp_kowalski@uol.com.br

Keywords: Mandibular Prosthesis; Mouth Neoplasms; Squamous Cell Carcinoma; Reconstruction Plates, Myocutaneous Flaps.

Running Title: Reconstruction of Mandibular Large Defects

5.1 INTRODUCTION

The mandible is the platform for dentition, a crucible for the tongue and a frame for insertion of the masticatory muscles. It is an integral component of mastication, deglutition, phonation, oral competence and facial aesthetics (BOYD et al. 1995; NICHOLSON et al. 1997). Consequently, reconstruction of the mandible ideally should provide a permanent functional and esthetic satisfactory result and a good quality of life to the patient (KLOTCH e PREIN 1987; PAPAZIAN et al. 1991). Early return of the mandibular function and support of the tissue also helps to minimize oral incompetence and collapse of the airways due to ptosis of the tongue (KLOTCH e PREIN 1987; BOYD et al. 1993), due to this, immediate reconstruction has many desirable physical and psychological advantages (RYU et al. 1995). Primary mandibular reconstruction techniques include free bone graft, osteomyocutaneous flaps, osteomyocutaneous vascularized free flaps and alloplastic implants (VUILLEMIN, RAVEH, SUTTER 1988; SÖDERHOLM et al. 1991; DEL HOYO et al. 1994; RYU et al. 1995).

The osteomyocutaneous microvascular free flaps are excellent reconstructive methods with high rates of success; however, it requires a two-team approach, long intraoperative time and can cause great morbidity in the donor site (BOYD et al. 1995; PAPAZIAN et al. 1991). Notwithstanding recent improvements in alloplastic material and techniques of internal fixation (NICHOLSON et al. 1997; YI et al. 1999), a significant number of complications related to mandibular reconstruction with plates still occur, including screw loosening, plate fracture and mainly, plate exposure (BOYD et al. 1995). Mandibular reconstruction with plates can be an

option for patients which clinical conditions are not favorable for microsurgical reconstruction.

BOYD et al. (1993) divided the mandibular defects in HCL classification: H defects are hemimandibular defects, C defects are central mandibular defects and L defects are lateral mandibular defects. In another study (BOYD et al. 1995) using this classification it was shown 33.3% of failure with reconstruction plates, and in large combined defects (HC, LCL) the failure rate increased to 60%. YI et al (1999) showed that the main complications as screw loosening, appear more frequently in large mandibular reconstructions.

This study reviews 28 consecutive patients who underwent mandibular reconstruction with reconstructive plates, bridging major mandibular defects after ablation of oral cavity squamous cell carcinoma (SCC). We analyze factors that are possibly important for the success of this procedure.

5.2 PATIENTS AND METHODS

From 1980 to 1997, 106 cases of mandibular reconstruction after oral cancer ablative procedures were performed at the Centro de Tratamento e Pesquisa Hospital do Cancer A.C. Camargo, São Paulo, Brazil. Out of those, 28 cases had mandibular reconstruction using plates associated with pectoralis major myocutaneous flaps. Primary reconstruction was performed in 26 cases, and a delayed reconstruction was performed in 2 cases.

The age of the patients ranged from 12 to 68 years old (average, 52.3 years). There were 22 males and 6 females. The patients were followed-up for a minimum of 6 months (ranging from 6 to 50 months). All the tumors were squamous cell carcinoma (SCC). Tumor stages according to UICC classification (1997) were: 4 T1-T2, 23 T3-T4, and 1 Tx. We used HCL classification (BOYD et al. 1993) to compare the success rate with the type of the defects. The primary tumor resection was pelveglossomandibulectomy (PGM) in 25 cases resulting in subtotal mandibular defects (Figure 1) from angle to angle (L-C-L), commando operation (with hemimandibulectomy) was done in 2 cases resulting in lateral defects (L), and in one case an anterior sectional mandibulectomy was performed (C defect).

Neck dissection was performed at the time of the surgery in 25 patients. Eighteen patients (64.3%) were reconstructed with titanium reconstruction plates, and 10 (35.7%) with stainless steel reconstruction plates. Seventeen patients (60.7%) were submitted to postoperative radiation therapy with a mean dose of 5040 cGy.

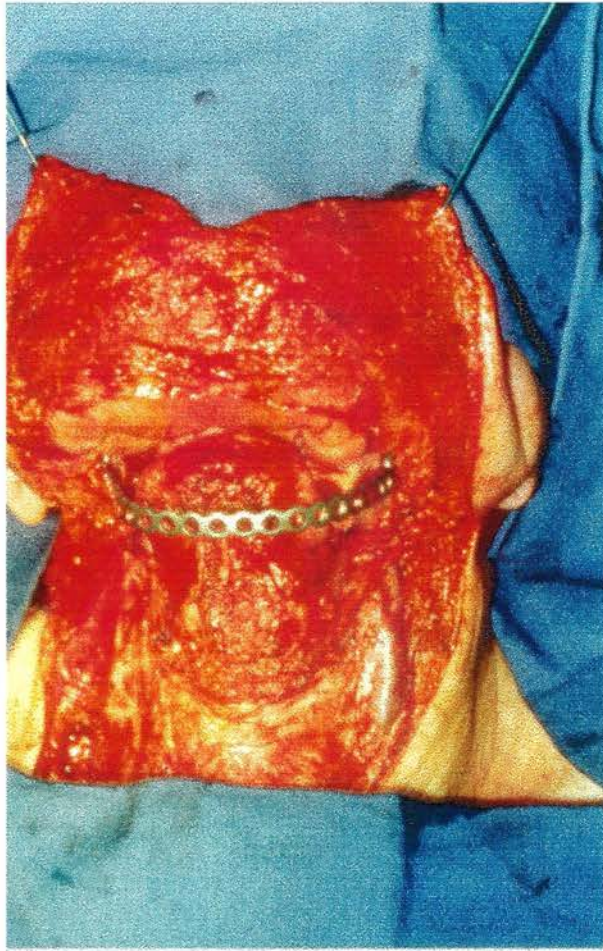


Figure 1 - Case of Subtotal mandibulectomy (L-C-L defect) reconstructed with a 2.7mm titanium reconstruction plate.

The main variables studied were radiation therapy, material of the plate, loss of the pectoralis muscle flap and the type of the defect. Statistical analysis was performed by Fisher's exact Test.

5.3 RESULTS

We observed 19 (67.8%) cases of plate losses, and 9 (32.2%) cases of success of the mandibular reconstruction. The period of onset of the exposition ranged from 8 days to 18 months. Early plates exposures were seen in 10 (35.7%) patients within six months post surgery. In seven cases exposition occurred between 8 days and 2 months, and in 3 cases between the third and the sixth-month. There were 8 intraoral expositions (Figure 2) and 2 extraoral expositions among these 10 cases of early plates exposures. From these 8 intraoral expositions, one case was after sectional anterior mandibulectomy (C defect), all the other seven cases were after PGM (L-C-L defect).

The remaining two cases of extraoral expositions, were after PGM. In all 10 cases there was partial dehiscence or necrosis of the muscle flap. The nine cases of plate losses after 6 months were all after PGM and due to plate fracture or loose screw. In these cases there were 7 extraoral expositions and in 2 cases there was no plate exposition, and losses occurred in one case due plate fracture, and the other case due to loosening screws.

Out of the 19 cases of plate failure, major defects caused by subtotal mandibular resection (L-C-L defects) was responsible for 17 (60.8%) losses, anterior mandibular resection (C defect), for one case (3.6%), and lateral resection (L defect), for one case (3.6%) (Table 1).



Figure 2 - Case of intraoral exposition of the reconstruction plate.

Table 1- Loss of mandibular reconstruction plate according to the Type of defect.

Defect	LOSS		TOTAL
	YES	NO	
L-C-L DEFECTS	17	8	25
L - DEFECTS	1	1	2
C - DEFECTS	1		1

Losses were associated with radiation therapy in 13 patients (46.4%), 6 patients (21.4%) were not submitted to radiation therapy. This difference was not statistically significant ($p=0.39$) (Table 2). Considering the material of the plates, we observed 12 (66.6%) losses from the 18 cases reconstructed with titanium plates and 7 (70%) losses among the 10 cases of stainless steel reconstruction plates (Table 3).

Table 2 - Radiotherapy in association with plate loss

PLATE LOSS	RADIOTHERAPY		Total
	No	Yes	
No	5	4	9
Yes	6	13	19
Total	11	17	28

Table 3 - Correlation between plate material and plate maintenance

	Plate retained	Plate removed	Total
Titanium	6	12	18
Stainless Steel	3	7	10

5.4 DISCUSSION

According to SPENCER et al. (1999) the first report of using metal plates to bridge mandibular defects after tumor resection was done by Spiessl in 1976. Actually, reconstruction plates have been previously used for rigid fixation of vascularized bone grafts (FUTRAN et al. 1995), comminuted mandibular fractures (ZORMAN et al. 1990) and reconstruction of minor defects (BOYD et al. 1995). Considering only lateral defects, BLACKWEEL, BUCHBINDER, URKEN (1996), showed a high rate of delayed failure secondary to external plate exposure. In 10 patients reconstructed with reconstruction plates and soft tissue free flaps it was observed 40% (4 patients in 10) of failures. In our study we reconstructed only 2 cases of lateral defects with success in one case and loss in the other.

The major defects caused by subtotal mandibulectomies are the most usual cases of reconstruction failure (BOYD et al. 1995; SPENCER et al. 1999; YI et al. 1999). BOYD et al (1995) showed that the combined mandibular defects like C defects, combined with H or L defects, have the highest rate of failure (87.5%). YI et al. (1999) observed the highest rate of screw loosening when reconstruction plates were placed across two areas with muscle stress concentration (E.g. chin and angle of the mandible), what involves large defects. In our series we bridged 25 cases of L-C-L defects with reconstruction plates associated with pectoralis major myocutaneous flap, and we had 68% of failure rate (17 failures in 25 cases). In the early 80's when stainless steel reconstruction plates started to be used to bridge mandibular defects, the experience with pectoralis major myocutaneous flap was not usual for most head and neck surgeons, there was a high rate of dehiscence of the flap. In the 90's the experience with pectoralis major myocutaneous flap was larger and we started to

cover all the extension of the entire plate with muscle (Figures 3 and 4), however, there was no significant decrease of failures.

In our series, of the 19 cases that the plate had to be removed, 13 (68.4%) had been submitted to radiation therapy in the first two months postoperative, and 6, (31.6%), had been submitted to radiation therapy after the second month postoperative. We can observe that early radiation therapy may have some influence in the permanence of the reconstruction plate, despite of, it was not statistically significant ($p=0.37$). The ideal time to start postoperative radiotherapy is within 6 to 8 weeks postoperative, and any delay, that could have some beneficial influence for the maintenance of the reconstruction plate, can possibly increase the rates of local recurrences.

RYU et al. (1995) in their series showed a significant mandibular reconstruction plate loss when the mandible received radiation therapy in the perioperative period, and when the radiation therapy was managed beyond 10 months from the surgery there was no loss in 10 cases. RAVEH et al. (1983) showed that, the loss of mandibular reconstruction plates in non-irradiated patients after benign tumor resection are smaller than in irradiated patients. In a recent study (YI et al. 1999), the authors observed significant differences between the rates of success in irradiated and non-irradiated patients (76% of complications Vs. 15.4%).

On the other hand, ALLAL et al. (1998) in an experimental study of dose variation in interface bone/titanium plate, concluded that the failures of prosthetic osteointegration are unlikely to be explained by an overdose at the bone/titanium interface.

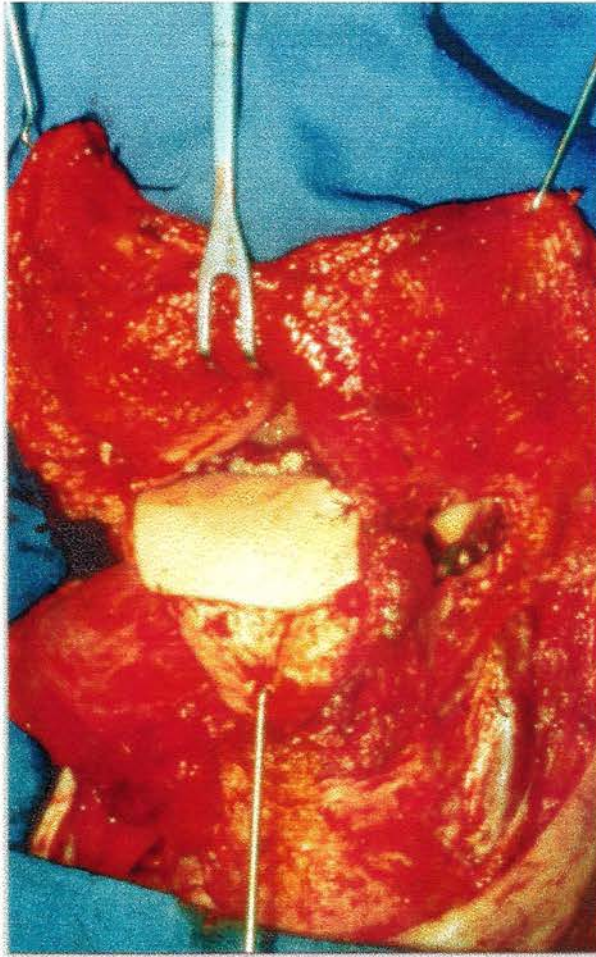


Figure 3 - Myocutaneous Flap involving all the extension of 2.7mm titanium reconstruction plate.

DELACROIX et al. (1990) observed that in steel prosthesis, it increased a dose of 17.5 Gy on the external side of the plate and decreased 8 Gy on the internal side of the plate when a mean dose of 50 Gy was applied. They concluded that by choosing titanium plates, more than 17% of the dose of secondary radiation at the interface of the flap and the plate, might be reduced, thus, making titanium a more suitable material for prosthesis when radiation therapy is anticipated.

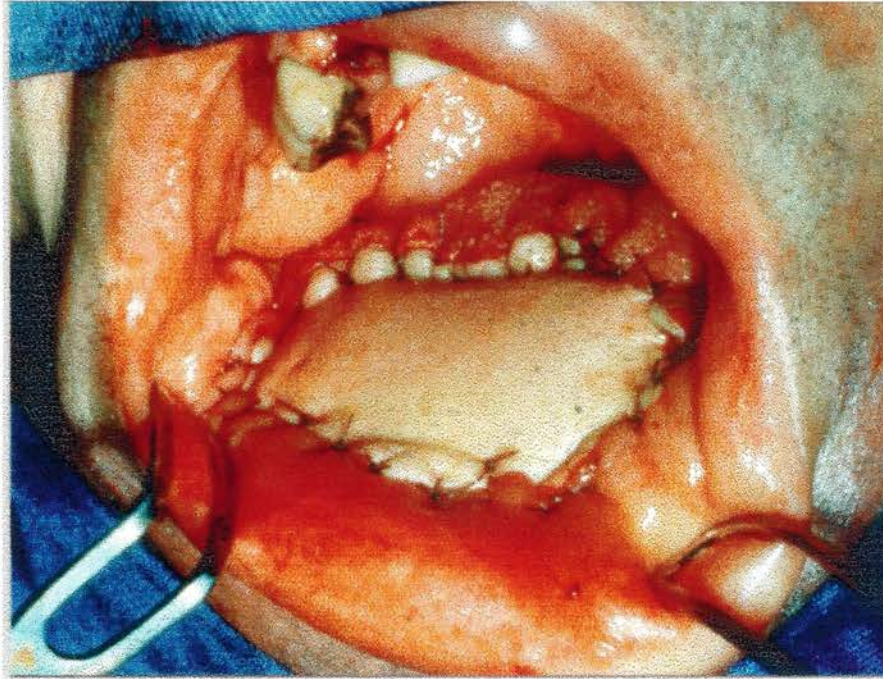


Figure 4 - Case of mandibular reconstruction with 2.7mm titanium reconstruction plate with myocutaneous flap finished.

Considering the material of the plates, stainless steel or titanium, we did not observe differences on failure rates ($p=0.33$). Several authors (BOYD et al. 1995; KOCH et al. 1994) consider that the Titanium Hollow Screw Reconstruction Plate (THORP) exhibits more durability than stainless steel. KOCH et al. (1994) comparing mandibular reconstruction with stainless steel and THORP reconstruction plates observed that complications following the placement of THORP plates were less common and less severe than with stainless steel plates.

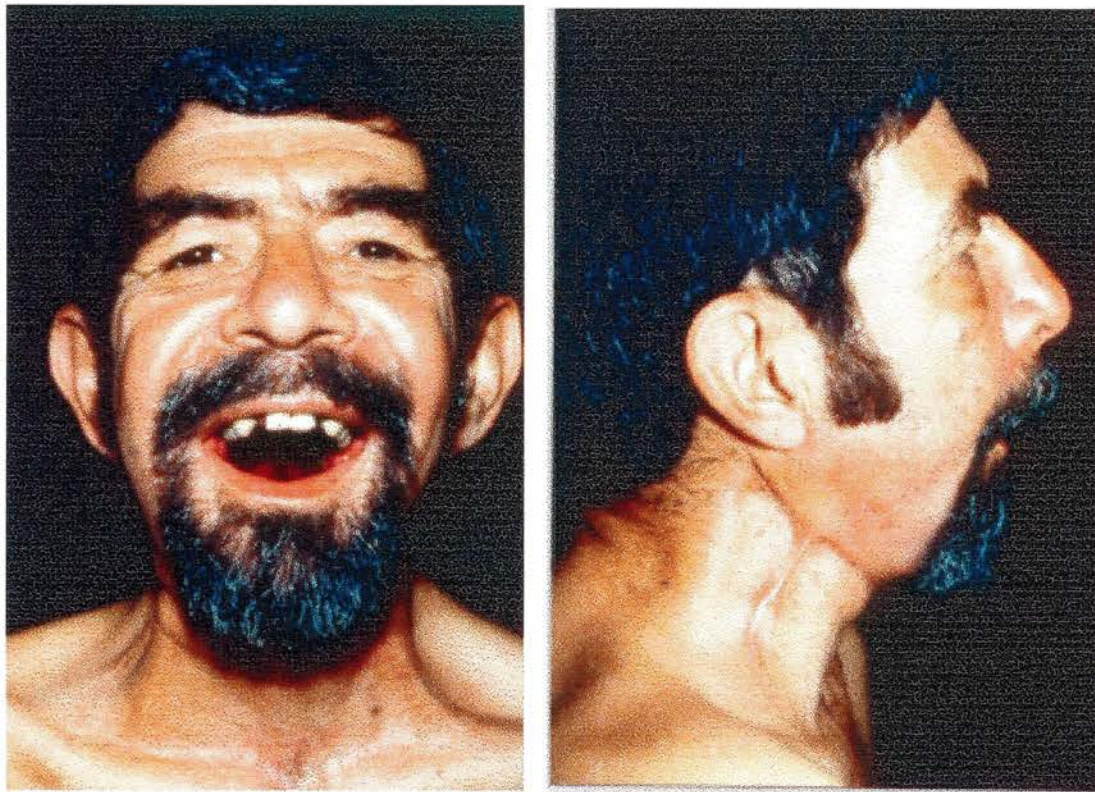


Figure 5 and 6- One year postoperative of mandibular reconstruction with 2.7 mm titanium reconstruction plate and myocutaneous flap.

Many authors (KLOTCH et al. 1990; KOCH et al. 1994; NICHOLSON et al. 1997) still consider mandibular reconstruction plates a reconstructive procedure that provides adequate care for elderly patients or palliative care where additional bone repair may not be practical or beneficial at first moment. Bone grafts have met most reconstructive goals mainly in large defects, where the reconstruction plates are not effective as shown in our series. However, special skills, increased operating time, donor site morbidity and complications have brought some limitations.

Mandibular reconstruction plates are effective for reconstruction of lateral and small defects. Preventing the exposure of the plate and the posterior need for

removal, we are using a full thickness pectoralis major myocutaneous flap, covering all the extension of the plate trying to prevent dehiscence during radiotherapy, but it did not prove to be efficient. If possible, radiotherapy should be postponed as far as possible without compromising the cancer treatment. Whenever available, titanium plates should be used instead of stainless steel reconstruction plates. Finally, reconstruction plates are not effective in bridging large defects and should be avoided. Only in selected cases, non-candidates for free flaps reconstruction, plates and myocutaneous flaps could be an alternative.

6. DISCUSSÃO

Desde o século passado quando as primeiras reconstruções mandibulares foram realizadas, a busca da melhor técnica é constante entre os cirurgiões de todo mundo. CARLSON e MARX (1996) relatam que a maioria dos transplantes microvasculares são usualmente tubulares e compridos com volume ósseo muito menor que o do rebordo mandibular original. Os autores mostram as medidas avaliadas de alguns tipos de retalhos microcirúrgicos, sendo que o retalho microvascular de fíbula, um dos mais utilizados atualmente nas reconstruções mandibulares, representa apenas 26% do volume do rebordo mandibular normal; comparativamente isto representa em um indivíduo normal às proporções do dedo indicador. Os retalhos escapulares significam em média 29% do volume mandibular, os retalhos costais 27%, os retalhos de antebraço 17%, e os retalhos de crista ilíaca 79%. Estes dados não significam que os retalhos microvasculares não representam uma boa opção para reconstrução mandibular, mas sim que a reabilitação poderá ser prejudicada em relação ao uso de implantes osseointegrados.

Atualmente os transplantes microcirúrgicos são unanimidade na literatura mundial, entre eles, especialmente o transplante microcirúrgico de fíbula (HIDALGO 1994; HIDALGO e REKOW 1995; WOLFF et al. 1996). O tratamento dos pacientes com carcinoma de boca que envolve ressecções mandibulares, deve incluir os objetivos de remoção completa do tumor, assim como manter um aceitável qualidade de vida do paciente através de reconstruções imediatas, definitivas ou não (WOLFF et al. 1996). A questão de como estes objetivos podem ser atingidos é determinado pela seleção do tipo de reconstrução, morbidade do local doador e condições do paciente (DUNCAN et al. 1985; BOYD et al. 1993, 1995; WOLFF et al. 1996).

Na década de 80 a opção para reconstruções mandibulares com transplantes microcirúrgicos era a crista ilíaca. COHEN e SHULTZ (1985) relataram as vantagens da reconstrução microcirúrgica com transplante de crista ilíaca, como a boa quantidade óssea disponível, podendo-se moldar o correto formato da mandíbula ressecada, e ilha de pele suficiente para reconstrução dos tecidos moles adjacentes ressecados. Para os autores, em desacordo com a literatura, reconstrução mandibular primária só deveria ser realizada em pacientes que fossem submetidos à radioterapia pós-operatória, entretanto WELLS (1996), relata que ressecções por cirurgias são indicações para a reconstrução microcirúrgica devido as mudanças provocadas pela radioterapia, e baixa irrigação local. SCHMELZEISEN et al. (1993) em estudo experimental também relatam que o transplante microcirúrgico de crista ilíaca proporciona bom volume ósseo para reconstrução mandibular, já SHIROTA et al. (1995) consideram que os transplantes microcirúrgicos de crista ilíaca não se integram totalmente, pois a irrigação da parte medular é insuficiente para a boa integração do retalho, e sua vitalidade pode ficar comprometida, ou a taxa de reabsorção ser muito alta. OLISTAD e LYBERG (1987) utilizaram prótese condilar de titânio associada ao transplante microcirúrgico de crista ilíaca com bons resultados e relatam como vantagens da técnica, o ajuste do comprimento do ramo mandibular que pode ser personalizado, equiparando ao ramo contralateral. O contorno da prótese da ATM é anatômico e adapta-se bem a cavidade articular, na obtenção do retalho, a espinha ilíaca inferior não é envolvida, com isso o músculo quadríceps não é desinserido, e o uso da prótese reduz o tempo cirúrgico. ANDRADE SOBRINHO et al. (1984) consideram que para reparação do arco mandibular, deve-se levar em consideração o tipo histológico da neoplasia e sua

extensão, e a finalidade da reconstrução deve ser primariamente reparadora para os aspectos funcionais secundariamente à estética. Os autores consideraram o enxerto autógeno de crista ilíaca como o método mais indicado para reconstrução dos segmentos mandibulares perdidos na ressecção óssea por tumores benignos e malignos de baixa agressividade.

Outros métodos também utilizados para a reconstrução mandibular são descritos com sucesso na literatura, como descrito por ZENN et al. (1997) que utilizaram transplante microcirúrgico de antebraço, mas consideram este tipo de retalho como segunda opção para as reconstruções mandibulares devido a outras técnicas mais favoráveis e desvantagens como pouca quantidade e qualidade do tecido ósseo local e comprometimento estético na confecção do retalho. ROBERTSON e PHILL (1986) compararam a utilização de retalhos do osso esterno com retalhos costais e apesar de observarem vantagens do primeiro, os resultados estéticos e funcionais não foram satisfatórios. YANAGIYA et al. (1993) associaram retalho muscular de antebraço com retalho osteomiocutâneo de escápula para reconstrução dos defeitos mandibulares, com bons resultados estéticos e funcionais, mas o longo tempo operatório para adquirir retalhos microcirúrgicos de dois locais doadores, e comprometimento estético, são as principais desvantagens da técnica.

No final da década de 80 e início de 90, o transplante microcirúrgico de fíbula tornou-se a principal opção para reconstruções dos grandes defeitos mandibulares. As vantagens do transplante microcirúrgico de fíbula são (CARR et al. 1988; GERMAIN et al. 1993; HIDALGO 1994; HIDALGO e REKOW 1995; LEE et al. 1995; WOLFF et al. 1996; KOSHIMA et al. 1998; SIEG et al. 1999):

- Boa quantidade e qualidade óssea;

- Pedículo vascular com calibre e extensão satisfatória para anastomose arterial e venosa;
- Altura e espessura óssea suficientes para receber reabilitação protética com implantes osseointegrados;
- Obtenção do retalho pode ocorrer simultaneamente com a ressecção tumoral;
- Possibilidade de obtenção de ilha de pele satisfatória, quando necessária;
- Alto índice de sucesso.

Entretanto os retalhos microvasculares de fibula também apresentam desvantagens que devem ser consideradas no planejamento da reconstrução do paciente (HIDALGO 1994; HIDALGO e REKOW 1995; WOLFF et al. 1996; ZENN et al. 1997):

- Longo tempo cirúrgico;
- Necessidade de duas equipes cirúrgicas;
- Morbidade do local doador;
- Necessidade de local e instrumental especializados para realização do transplante;
- Alto custo.

Além disso segundo ANDRADE SOBRINHO et al. (1984), cuidados extremos devem ocorrer no manuseio, transplante e fixação de enxertos, o que é aplicável também a retalhos e transplantes microcirúrgicos. A manipulação do retalho fora do sítio doador ou receptor deve ser mínima, a velocidade da serra não deve ultrapassar 1.500 rpm para evitar danos teciduais, cuidados na incisão, na inserção periostal do

retalho, material de fixação deve ser biocompatível e correta medicação pós-operatória.

WOLFF et al. (1996) utilizaram o transplante osteomiocutâneo de fíbula em 24 pacientes em um período de 2 anos com 95% de sucesso, e concluíram que o método é eficaz para reconstruções dos defeitos ósseos mandibulares, com baixa morbidade do local doador, boa qualidade do retalho e alta taxa de sucesso. HIDALGO E REKOW (1995) publicaram uma série de 60 casos de reconstrução mandibular com retalho microcirúrgico de fíbula com taxa de sucesso de 91% também com baixa morbidade do local doador. SIEG et al. (1999) relatam a versatilidade do retalho microcirúrgico de fíbula, utilizando-se de retalhos vasculares ósseos e osteomiocutâneos da região, com boa taxa de integração para os dois tipos de retalhos.

Entretanto, segundo WOLFF et al. (1996) cerca de 25% dos pacientes não são elegíveis para os retalhos microcirúrgicos, como aqueles com pulsos não palpáveis, que apresentam dificuldade de caminhar, diabéticos, principalmente os insulino-dependentes, com alterações arterioscleróticas, ou com alterações arteriográficas nos vasos que serão utilizados para nutrir o retalho microvascular. Além disso, segundo alguns autores (DUNCAN et al. 1985; BOYD et al. 1993, 1995), os pacientes submetidos aos retalhos microcirúrgicos podem ser submetidos à longo tempo de internação, o que pode comprometer não a sobrevida do paciente, mas faz com que percam muito tempo hospitalizados quando poderiam desfrutar do convívio social.

Portanto, o método de reconstrução do defeito mandibular nas cirurgias oncológicas deve ser criteriosamente estudado pelo grupo de cirurgiões. Uma das alternativas possíveis é o emprego de retalhos osteomiocutâneos, ou placas associadas aos retalhos miocutâneos.

Segundo SPENCER et al. (1999) o primeiro relato do uso de placas metálicas para reconstrução dos defeitos mandibulares foi feito por Spiessl em 1976. Atualmente as placas de reconstrução de 2,7 mm são mais utilizadas para fixação dos retalhos vasculares, fraturas cominutivas da mandíbula, e reconstruções de defeitos de menores extensões (ZORMAN et al. 1990; FUTRAN et al. 1995; BOYD et al. 1995). BLACKWELL et al. (1996) indicam placas de reconstrução de 2,7 mm para defeitos laterais da mandíbula. Em nosso estudo, foram reconstruídos 2 casos de defeitos laterais da mandíbula, com sucesso em um caso e perda em outro. Os grandes defeitos mandibulares são as principais causas de insucesso das reconstruções. BOYD et al. (1995) mostraram que defeitos combinados como HL, ou LC, e defeitos anteriores apresentam o maior índice de perda das reconstruções (87,5%). YI et al. (1999) mostraram que alto índice de perda de parafusos das placas acontecia quando o defeito envolvia duas áreas de inserções musculares, como por exemplo o mento e região de ângulo mandibular. Em nosso estudo foram reconstruídos 25 pacientes nestas condições, com índice de insucesso de 68%.

No início da década de 80, quando as placas de aço inoxidável começaram a ser utilizadas com frequência, a maior parte dos cirurgiões não estava habituado com o uso dos retalhos miocutâneos, e a taxa de deiscência destes era alta e consequentemente o índice de perdas também era elevado. Na década de 90, a maior experiência com os retalhos miocutâneos, possibilitou o envolvimento de toda a extensão da placa com o músculo, entretanto, não houve significante baixa no índice de perdas.

Em nosso estudo, das 19 placas que tiveram de ser removidas, 13 (68,4%) foram em pacientes submetidos à radioterapia nos primeiros dois meses de pós-operatório,

e 6 (31,6%) foram submetidos à radioterapia após o segundo mês pós-cirúrgico. Podemos observar que a radioterapia imediata parece influenciar na permanência da placa, apesar dos resultados não serem significantes estatisticamente ($p=0,37$). O período ideal para início da radioterapia pós-operatória varia de 6 a 8 semanas e qualquer atraso neste período em benefício da manutenção da placa pode aumentar as chances de recidiva local, por isso esta não é uma alternativa a ser considerada.

RYU et al. (1995) mostraram uma significante taxa de perdas de placas quando utilizada radioterapia pós-operatória no pós-cirúrgico imediato, e quando a mesma dosagem de radiação era aplicada ao longo de um período de 10 meses no pós-operatório, observou nenhuma perda em 10 casos. RAVEH et al. (1983) mostraram que o índice de perda de placas de reconstrução em pacientes não irradiados devido a ressecção de tumores benignos mandibulares é baixa em comparação com pacientes irradiados. YI et al. (1999) observaram significante diferença nos índices de sucesso e insucesso em pacientes irradiados ou não e reconstruídos com placas de reconstrução (76% vs. 15,4% respectivamente). Por outro lado, ALLAL et al. (1998) em estudo experimental da variação da dose de radiação na interface titânio e tecidos adjacentes, concluíram que os insucessos da integração protética não podem ser atribuídos pela overdose que ocorre na interface titânio/retalho.

DELACROIX et al. (1990) observaram que nos casos reconstruídos com prótese de aço inoxidável ocorria um aumento da dose de radiação de 17,5 Gy no lado externo da placa, devido a radiação secundária e uma diminuição de 8 Gy no lado interno da placa, quando uma dosagem média de 50 Gy era aplicada, podendo causar a perda da placa e aumento do risco de recidiva local no lado interno da reconstrução devido a diminuição da dose local de radiação. Concluíram que se fossem utilizados

placas de reconstrução de titânio, mais de 17% da dose de radiação secundária na interface placa/retalho poderia ser reduzida, mostrando portanto que o titânio é um material melhor para as reconstruções mandibulares. GULLANE (1991) também mostrou um aumento entre 13 a 15% na dose de radiação nos tecidos adjacentes a placa em diferentes formas de radiação, mas que não ocorria comprometimento da reconstrução devido a radiação secundária.

Comparando os materiais das placas entre aço inoxidável e titânio, não foi observada diferença significativa nas taxas de insucesso em nosso estudo ($p=0,33$). Vários autores (VUILLEMIN et al. 1988; KOCH et al. 1994; BOYD et al. 1995), consideram que as placas de reconstrução de titânio com parafusos ocos (THORP) são as ideais para reconstrução mandibular, comparando estas reconstruções com as placas de aço inoxidável. Outro grupo de autores considera o sistema de placas de reconstrução tipo A-O como o ideal para as reconstruções mandibulares (PAPAZIAN et al. 1991; DEL HOYO et al. 1994; UHEYAMA et al. 1996). STOLL e WÄCHTER (1992) em estudo experimental, concluíram que o sistema A-O proporciona maior estabilidade para o fragmento ósseo enxertado. Para SUTTER e RAVEH (1988) os dois tipos de sistemas podem ser úteis para as reconstruções mandibulares associadas com retalhos miocutâneos.

BLACKWELL et al. (1996) utilizaram retalhos miocutâneos de diversas áreas doadoras associadas a placas de reconstrução para reconstrução de defeitos laterais da mandíbula com resultados insatisfatórios. Entretanto, GULLANE (1991) e DEL HOYO et al. (1994) acreditam que as principais indicações para as reconstruções mandibulares com placas e retalhos miocutâneos sejam justamente pequenos defeitos mandibulares e defeitos laterais da mandíbula. LINDQVIST et al. (1992) utilizaram

retalhos miocutâneos e placas para reconstrução mandibular com índice de sucesso aceitável. Este tipo de reconstrução, segundo os autores, seria o ideal para reconstrução primária devido a taxa de sobrevida de pacientes com tumores em estádios avançados da boca ser baixa, optando pela reconstrução definitiva em segundo tempo cirúrgico.

Apesar dos transplantes osteomiocutâneos possuírem as principais características para o sucesso das reconstruções mandibulares, a necessidade de tecnologia e aparato apropriado para realização da reconstrução, aumento do tempo cirúrgico, morbidade do local doador e condições clínicas desfavoráveis, ainda existem limitações para a técnica. Com isso muitos autores (RAVEH et al. 1983; KLOTCH e PREIN 1987; KOCH et al. 1994; NICHOLSON et al. 1997), consideram e somos concordes em que as reconstruções com placas e retalhos miocutâneos são uma alternativa para as reconstruções mandibulares em pacientes não elegíveis para os transplantes osteomiocutâneos, ou para reconstrução primária, preparando o leito para receber em segundo tempo cirúrgico a reconstrução óssea.

Em resumo, apesar das reconstruções com retalhos osteomiocutâneos serem a opção mais adequada para as reconstruções mandibulares de defeitos pós ressecção mandibular por câncer, as reconstruções mandibulares com placas de reconstrução de 2,7 mm associadas aos retalhos miocutâneos podem ser empregadas em reconstruções mandibulares particularmente para os pequenos defeitos e defeitos laterais da mandíbula. Para prevenirmos a exposição no pós-operatório imediato ou tardio da placa, deve-se utilizar o retalho total do músculo peitoral maior recobrando toda extensão da placa na tentativa de prevenir deiscência. Quando possível a radioterapia deve ser adiada (não ultrapassando 6 a 8 semanas) sem

comprometimento do tratamento do câncer para evitar-se também deiscência do retalho muscular. A utilização de placas de reconstrução de titânio devem ter preferência em relação as placas de aço inoxidável. A reconstrução mandibular com placa e retalho miocutâneo é uma opção para casos selecionados e não elegíveis para os transplantes osteomiocutâneos.

7. CONCLUSÃO

- Placas e retalhos miocutâneos utilizadas na reconstrução de grandes defeitos mandibulares pós ressecção de tumores de boca estão associadas à altas taxas de complicações, com mais de 60% de perdas.
- Placas e retalhos miocutâneos devem ser consideradas como opção de reconstrução nas situações em que não se pode indicar transplantes microcirúrgicos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Allal AS, Richter M, Russo M, Rouzaud M, Dulguerov P, Kurtz JM. Dose variation at bone/titanium interfaces using titanium hollow screw osseointegrating reconstruction plates. **Int J Radiat Oncol Biol Phys** 1998; 40:215-9.

Andrade Sobrinho J, Kowalski LP, Kanda JL, Rapoport A, de Carvalho MB, Fava AS, Góis Filho JF, Chagas JFS. Reconstrução da mandíbula por enxerto autógeno de crista ilíaca. **An Paul Med Cir** 1984; 111:3-22.

Annino Jr DJ, Goguen LA, Karmody CS. Distraction osteogenesis for reconstruction of mandibular symphyseal defects. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 1994; 120:911-6.

Azevedo JF. Reconstruções em ressecções mandibulares bastante extensas: aplicação do retalho peitoral menor com o 6º arco costal. São Paulo; 1989. [Dissertação de Mestrado - Escola Paulista de Medicina]

Bell WH, Harper RP, Gonzalez M, Cherkashin AM, Samkulov ML. Distraction osteogenesis to widen the mandible. **Br J Oral Maxillofac Surg** 1997; 35:11-9.

Blackwell KE, Buchbinder D, Urken ML. Lateral mandibular reconstruction using soft tissue free flaps and plates. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 1996; 122:672-8.

Block MS, Chang A, Crawford C. Mandibular ridge augmentation in the dog, using distraction osteogenesis. **J Oral Maxillofac Surg** 1996a; 54:309-14.

Block MS, Otten J, McLaurin D, Zoldos J. Bifocal distraction osteogenesis for mandibular defects healing: case reports. **J Oral Maxillofac Surg** 1996b; 54:1365-70.

Boyd JB, Gullane PJ, Rotstein LE, Brown DH, Irish JC. Classification of mandibular defects. **Plast Reconstr Surg** 1993; 92:1266-75.

Boyd JB, Mulholland RS, Davidson J, Gullane PJ, Rotstein LE, Brown DH, Freeman JE, Irish JC. The free flap and plate in oromandibular reconstruction: long-term review and indications. **Plast Reconstr Surg** 1995; 95:1018-28.

Boyne PS, Zaren H. Osseous reconstruction of the resected mandible. **Am J Surg** 1976; 132:49.

Califano L, Cortese A, Zupi A, Tajana G. Mandibular lengthening by external distraction. **J Oral Maxillofac Surg** 1994; 52:1179-83.

Carlson ER, Marx R. Mandibular reconstruction using cancellous cellular bone. **J Oral Maxillofac Surg** 1996; 54:889-97.

Carlson ER, Marx R. Mandibular reconstruction with particulated bone cancellous marrow grafts.: Factors resulting in predictable reconstruction of the mandible. In: Worthington P, Evans J, editors. **Controversies in oral and maxillofacial surgery**. Philadelphia; W.B. Saunders; 1994. p.288-300.

Carr EJ, Macdonald DA, Waterhouse N. The blood supply of the osteocutaneous free fibular grafts. **J Bone Joint Surg Br** 1988; 70:319-21.

Catone GA, Reimer BL, McNeir D, Ray R. Tibial autogenous cancellous bone as an alternative donor site in maxillofacial surgery: A preliminary report. **J Oral Maxillofac Surg** 1992; 50:1258-63.

Chin M, Toth B. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices. **J Oral Maxillofac Surg** 1996; 54:45-53.

Cohen M, Shultz RC. Mandibular reconstruction. **Clin Plast Surg** 1985; 12:411-20.

Conley JJ. Use of composite flaps containing bone for major repairs in the head and neck. **Plast Reconstr Surg** 1972; 49:522.

Constantino PD, Shybut G, Friedman CD, Pelzer HJ, Masini M, Shindo ML, Sisson GA. Segmental mandibular regeneration by distraction osteogenesis. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 1990; 116:535-45.

Constantino PD, Friedman CD, Shindo ML, Houston CG, Sisson GA. Experimental mandibular regrowth by distraction osteogenesis. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 1993; 119:511-6.

Corcoran J, Hubli EH, Salyer KE. Distraction osteogenesis of costochondral neomandibles: a clinical experience. **Plast Reconstr Surg** 1997; 100:311-5.

Daniels S, Ellis E, Carlson DS. Histologic analysis of costochondral and sternoclavicular grafts in the TMJ of the Juvenile monkey. **J Oral Maxillofac Surg** 1987; 45:675-83.

Del Hoyo JA, Sanroman JF, Bueno PR, Gonzalez FJD, Usandizaga LGD, Gil FM, Gias LN, Lopez AC, Cardozo RM. Primary mandibular reconstruction with bridging plates. **J Craniomaxillofac Surg** 1994; 22:43-8.

Delacroix S, Rymel J, Smith PJ, Clubb BSL. The effects of steel and titanium reconstruction plate on photon and electron beams. **Br J Radiol** 1990; 63:642-5.

Dong Y, Zhang G, Wang S, Li Z. The use of immediate frozen autogenous mandible , for benign tumor mandibular reconstruction. **Br J Oral Maxillofac Surg** 1996; 34:58-61.

Duncan MJ, Manktelow RT, Zucker RM, Rosen IB. Mandibular reconstruction in the radiated patient: The role of osteocutaneous free tissue transfers. **Plast Reconstr Surg** 1985; 76:829-40.

Fredrickson JM, Man SC, Hayden RE. Revascularized iliac bone graft for mandibular reconstruction. **Acta Otolaryngol** 1985; 99:214-23.

Friedrich RE, Hellner D, Plambeck K, Schmelzle R. Application of B-Scan Ultrasonography of callus distraction in the vascularized fibular grafts of the mandible: a report of three patients. **J Oral Maxillofac Surg** 1997; 55:635-40.

Friedrich RE, Hellner D, Plambeck K, Schmelzle R. Ultrasound of segment distraction and callus formation in reconstruction of the mandible. Value of surgical ultrasound of callus distraction of vascularized iliac crest transplants and mandibular segments in previously irradiated area. **Ultraschall Med** 1997; 18:177-81.

Futran ND, Urken ML, Buchbinder D, Moscoso JF, Biller HF. Rigid fixation of vascularized bone grafts in mandibular reconstruction. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 1995; 121:70-6.

Gantous A, Phillips JH, Catton P, Holmbeg D. Distraction osteogenesis in the irradiated canine mandible. **Plast Reconstr Surg** 1994; 93:164-8.

Germain MA, Gomes NG, Dimers G, Hureau J. Anatomic basis of mandibular reconstruction by free vascular fibular grafts. **Surg Radiol Anat** 1993; 15:213-4.

Goto M, Katsuki T, Noguchi N, Hino N. Surgical simulation for reconstruction of mandibular bone defects using photocurable plastic skull models: report of three cases. **J Oral Maxillofac Surg** 1997; 55:772-80.

Grätz KW, Sailer HF, Haers PE, Oechslin CHK. Mandibular reconstruction with full thickness calvarial bone and temporal muscle flap. **Br J Oral Maxillofac Surg** 1996; 34:379-85.

Gullane PJ. Primary mandibular reconstruction: Analysis of 64 cases and evaluation of interface radiation dosimetry on bridging plates. **Laryngoscope** 1991; 101:1-24.

Hamada GS, Nishimoto IN, Torloni H, editors. **Registro hospitalar de câncer: estatísticas de 1994**. São Paulo: Fundação Antônio Prudente-Hospital A. C. Camargo; 1997.

Hidalgo DA, Rekow A. A review of 60 consecutive fibula free flap mandible reconstructions. **Plast Reconstr Surg** 1995; 96:585-95.

Hidalgo DA, Shenaq SM, Larson DL. Mandibular reconstruction in the pediatric patient. **Head Neck** 1996; 18:359-65.

Hidalgo DA. Fibula free flap: a new method of mandible reconstruction. **Plast Reconstr Surg** 1989; 84:71-9.

Hidalgo DA. Fibula free flap mandibular reconstruction. **Clin Plast Surg** 1994; 21:1365-70.

Ilizarov G. General principles of transosteal compression and distraction osteosynthesis. In: **Proceedings of Scientific Sessions of Institute of Traumatology and Orthopedics**; 1968 Nov; Leningrad (USSR); 1968. p35-9.

Ilizarov G. The tension-stress effect on the genesis and growth tissues. Part I. The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. **Clin Ortop** 1989; 238:248-81.

Ilizarov G. The tension-stress effect on the genesis and growth tissues. Part II. The influence of the rate and frequency of distraction. **Clin Ortop** 1989; 239:263-85.

Jisander S, Aspenberg P, Salemark L, Wennenberg J. Mandibular reconstruction by secondary reimplantation of resected segments: a preliminary report. **Int J Oral Maxillofac Surg** 1995; 24:288-92.

Kawai T, Murakami S, Hiranuma H. Radiologic appraisal of healing after iliac crest bone grafts. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** 1994; 77:678-83.

Kennady MC, Tucker MR, Lester GE, Buckley MJ. Histomorfometric evaluation of stress shielding in mandibular defects treated with rigid fixation plates and bone grafts. **Int J Oral Maxillofac Surg** 1989; 18:170-4.

Klein C, Howaldt HP. Correction of mandibular hypoplasia by means of bidirectional callus distraction. **J Craniofac Surg** 1996; 7:258-66.

Klein C, Howaldt HP. Lengthening of the hypoplastic mandible by gradual distraction in childhood: a preliminary report. **J Craniomaxillofac Surg** 1995; 23:68-74.

Klotch D, Prein J. Mandibular reconstruction using AO plates. **Am J Surg** 1987; 154:384-8.

Klotch D, Gump J, Kuhn L. Reconstruction of mandibular defects in irradiated patients. **Am J Surg** 1990; 160:396-8.

Koch WM, Yoo GH, Goodstein ML, Eisele DW, Richtsmeier WJ, Price JC. Advantages of mandibular reconstruction with titanium hollow screw osseointegrating reconstruction plate. **Laryngoscope** 1994; 104:545-52.

Koshima I, Hosoda S, Inogawa K, Urushibara K, Morigushi T. Free combined anterolateral thigh flap and vascularized fibula wide, through-and-through oromandibular defects. **J Reconstr Microsurg** 1998; 14:529-34.

Kowalski LP, Franco EL, Torloni H, Fava AS, Andrade Sobrinho J, Ramos G, Oliveira BV, Curado MP. Lateness of diagnosis of oral and oropharyngeal carcinoma: Factors related to the tumor, the patient and the health professionals. **Oral Oncol Br J Cancer** 1994; 30B:167-73.

Leach J, Truelson J. Traditional methods vs. rigid internal fixation of mandible fractures. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 1995; 121:750-3.

Lee JH, Kim MJ, Kim JW. Mandibular reconstruction with free vascularized fibular flaps. **J Craniomaxillofac Surg** 1995; 23:20-6.

Lello GE. Intraoral reconstruction of mandibular defects after tumor resection. **J Oral Maxillofac Surg** 1986; 44:864-70.

Lim TC, Tan WTL. AO plate for immediate mandibular reconstruction in cancer patients. **Plast Reconstr Surg** 1992; 90:338.

Lind MG, Arnader C, Gylbert L, Hedén P, Jurell G. Reconstructions in the head and neck regions with the free radial forearm flaps and split rib bone grafts. **Am J Surg** 1987; 14:459-61.

Lindqvist C, Söderholm AL, Laine P, Paatsama J. Rigid reconstruction plates for immediate reconstruction following mandibular resection for malignant tumors. **J Oral Maxillofac Surg** 1992; 50:1158-63.

Losken HW, Patterson GT, Lazarou SA, Whitney T. Planning mandibular distraction: preliminary report. **Cleft Palate Craniofac J** 1995; 32:71-6.

Lucas R, Carrillon Y, Breton P, Freidel M. The value of ultrasonographic monitoring in mandibular lengthening using the Ilizarov principle. Preliminary results. **Rev Stomatol Chir Maxillofac** 1996; 97:313-20.

Marx RE, Ames JR. The use of hyperbaric oxygen therapy in bone reconstruction of the irradiated and tissue-deficient patient. **J Oral Maxillofac Surg** 1982; 40:412-7.

McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. **Plast Reconstr Surg** 1992; 89:1-10

Molina F, Monastério FO. Mandibular elongation and remodeling by distraction: a farewell to major osteotomies. **Plast Reconstr Surg** 1995; 96:825-40.

Nicholson RE, Schuller DE, Forrest LA, Mountain RE, Ali T, Young D. Factors involving in long- and short-term mandibular plate exposure. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg** 1997; 123:217-22.

Olstad AO, Lyberg T. Reconstruction of the mandible with the free iliac bone graft and pre formed TMJ prosthesis: case report. **Scand J Plast Reconstr Surg** 1987; 21:219-23.

Papazian MR, Castillo MH, Campbell JH, Dalrymple D. Analysis of reconstruction for anterior mandibular defects using AO plates. **J Oral Maxillofac Surg** 1991; 49:1055-9.

Rachmiel A, Levy M, Laufer D. Lengthening of the mandible by distraction osteogenesis: report of cases. **J Oral Maxillofac Surg** 1995; 53:838-46.

Raveh Y, Stich H, Sutter F, Greiner R. New concepts in the reconstruction of mandibular defects following tumor resection. **J Oral Maxillofac Surg** 1983; 41:3-16.

Raveh J, Sutter F, Hellem S. Surgical procedures for reconstruction of the lower jaw using the titanium-coated hollow-screw reconstruction plates system: bridging of defects. **Otolaryngol Clin North Am** 1987a; 20:535-58.

Raveh J, Vuillemin T, Ladrach, Roux M, Sutter F. Plate osteosynthesis of 367 mandibular fractures. **J Craniomaxillofac Surg** 1987b; 15:244-53.

- Robertson GA, Phil M. A comparison between sternum and rib in osteomyocutaneous reconstruction of major mandibular defects. **Ann Plast Surg** 1986; 17:421-32.
- Ryu JK, Stern RL, Robinson MG, Bowers MK, Kubo HD, Donald PJ, Rosenthal AS, Fu KK. Mandibular reconstruction using titanium plate: the impact of radiation therapy on plate preservation. **Int J Radiat Oncol Biol Phys** 1995; 32:627-34.
- Schmelzeisen R, Rahn BA, Brennwald J. Fixation of vascularized bone grafts. **J Craniomaxillofac Surg** 1993; 21:113-9.
- Shirota T, Schmelzeisen R, Ohno K, Michi K. Experimental reconstruction of mandibular defects with vascularized iliac bone grafts. **J Oral Maxillofac Surg** 1995; 53:566-71.
- Sieg P, Hasse A, Zimmermann CE. Versatility of vascularized fibula and soft tissue graft in the reconstruction of the mandibulofacial region. **Int J Oral Maxillofac Surg** 1999; 28:356-61.
- Smith BR, Johnson JV. Rigid fixation of comminuted mandibular fractures. **J Oral Maxillofac Surg** 1993; 51:1320-6.
- Söderholm AL, Lindqvist C, Skutnabb K, Rahn B. Bridging of the mandibular defects with two different systems: an experimental study. **J Oral Maxillofac Surg** 1991; 49:1098-105.
- Spencer KR, Sizeland A, Taylor GI, Weisenfeld D. The use of titanium mandibular reconstruction plates in patients with oral cancer. **Int J Oral Maxillofac Surg** 1999; 28:288-290.
- Stoll P, Wächter R. A-O reconstruction plate systems for the repair of mandibular defects 3-DBRP versus THORP system. **J Craniomaxillofac Surg** 1992; 20:40-5.

Sutter F, Raveh J. Titanium-coated hollow screw and reconstruction plate system for bridging of lower jaw defects: biomechanical aspects. **Int J Oral Maxillofac Surg** 1988; 17:267-74.

Taylor GI, Miller GDH, Ham FJ. Free vascularized bone graft. **Plast Reconstr Surg** 1975; 55:533-45.

Thoma A, Heddle S, Archibald S, Young JEM. The free vascularized anterior rib graft. **Plast Reconstr Surg** 1988; 82:291-7.

Ueyama Y, Naitoh R, Yamagata A, Matsumura T. Analysis of reconstruction of mandibular defects using single stainless steel A-O reconstruction plates. **J Oral Maxillofac Surg** 1996; 54:858-62.

Vuillemin T, Raveh J, Sutter F. Mandibular reconstruction with titanium hollow screw reconstruction plate (THORP) system: evaluation of 62 cases. **Plast Reconstr Surg** 1988; 82:804-14.

Wangerin K, Ewers R, Wottge HU, Randzio G. The autoclaved autogenous bone graft as a re-implant: results of animal experiments. **J Maxillofac Surg** 1986; 14:132-7.

Weil TS, Van Sickels JE, Payne CJ. Distraction osteogenesis for correction of transverse mandibular deficiency: a preliminary report. **J Oral Maxillofac Surg** 1997; 55:953-60.

Wells MD. Mandibular reconstruction using vascularized bone grafts. **J Oral Maxillofac Surg** 1996; 54:883-8.

Wilson GW, Bosack RC. Reconstruction after hemimandibulectomy using a costochondral rib graft a dacron-urethane tray with autogenous iliac bone: report of a case. **J Oral Maxillofac Surg** 1988; 46:138-42.

Wittenberg JM, Small IA. Five-year follow-up of mandibular reconstruction with Hydroxylapatite and the mandibular staple bone plate. **J Oral Maxillofac Surg** 1995; 53:19-22.

Wolff KD, Ervens J, Herzog K, Hoffmeister B. Experience with the osteocutaneous fibula flap: analysis of 24 consecutive reconstructions of composite mandibular defects. **J Craniomaxillofac Surg** 1996; 24:330-8.

Yamano Y. Jaw reconstruction using vascularized fibular grafts. **Osaka City Med J** 1994; 40:43-57.

Yanagiya K, Takato T, Akagawa T, Harii K. Reconstruction of large defects that include the mandible with scapular osteocutaneous and forearm flap: Report of cases. **J Oral Maxillofac Surg** 1993; 51:439-44.

Yi Z, Jian-Gou Z, Guang-Yan Y, Ling L, Fu-Yun Z, Guo-Cheng Z. Reconstruction plates to bridge mandibular defects: a clinical and experimental investigation in biomechanical aspects. **Int J Oral Maxillofac Surg** 1999; 28:445-50.

Zenn MR, Hidalgo DA, Cordeiro PG, Shah JP, Strong EW, Kraus DH. Current role of the radial forearm free flap in mandibular reconstruction. **Plast Reconstr Surg** 1997; 99:1012-7.

Zorman D, Godart PA, Kovacs B, Andrianne Y, Daelemans P, Burny F. Treatment of mandibular fractures by external fixation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol** 1990; 69:15-9.